

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/052732

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L12/14 H04L29/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/120773 A1 (MUELLER HARALD ET AL) 26 June 2003 (2003-06-26) abstract page 1, paragraph 3 - paragraph 13 page 1, paragraph 17 - paragraph 18 page 1, paragraph 21 - page 2, paragraph 26 page 4, paragraph 52 - paragraph 55 claims 7-9	1-18
X	WO 03/055220 A (INTEL CORPORATION) 3 July 2003 (2003-07-03) abstract page 2, line 4 - page 3, line 7 page 4, line 10 - line 27 page 5, line 10 - line 18 page 10, line 5 - page 11, line 18 claims 23,24,29	1-18
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2005

Date of mailing of the international search report

21/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Niculiu, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052732

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 449 588 B1 (BOWMAN-AMUAH MICHEL K) 10 September 2002 (2002-09-10) abstract column 20 - column 24 -----	1-18
X	US 2002/065864 A1 (HARTSELL NEAL D ET AL) 30 May 2002 (2002-05-30) abstract paragraph '0309! - paragraph '0316! -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/052732

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2003120773	A1	26-06-2003	DE	10163530 A1		03-07-2003
			EP	1322085 A2		25-06-2003
<hr/>						
WO 03055220	A	03-07-2003	US	2003112996 A1		19-06-2003
			AU	2002352948 A1		09-07-2003
			WO	03055220 A1		03-07-2003
<hr/>						
US 6449588	B1	10-09-2002	AU	5459400 A		18-12-2000
			WO	0074430 A2		07-12-2000
			US	2002133328 A1		19-09-2002
<hr/>						
US 2002065864	A1	30-05-2002	US	2002133593 A1		19-09-2002
			AU	2717602 A		21-05-2002
			WO	0239264 A2		16-05-2002
			AU	2712102 A		21-05-2002
			AU	2712402 A		21-05-2002
			AU	2713102 A		21-05-2002
			AU	2715902 A		21-05-2002
			AU	2870702 A		21-05-2002
			AU	2871202 A		21-05-2002
			AU	2871702 A		21-05-2002
			AU	2874602 A		21-05-2002
			AU	3055902 A		21-05-2002
			AU	3945002 A		27-05-2002
			AU	3949402 A		03-06-2002
			AU	4157702 A		18-06-2002
			WO	0239693 A2		16-05-2002
			WO	0239258 A2		16-05-2002
			WO	0239275 A2		16-05-2002
			WO	0239259 A2		16-05-2002
			WO	0239694 A2		16-05-2002
			WO	0239261 A2		16-05-2002
			WO	0241575 A2		23-05-2002
			WO	0239695 A2		16-05-2002
			WO	0239666 A2		16-05-2002
			WO	0239279 A2		16-05-2002
			WO	0246925 A2		13-06-2002
			WO	0243364 A2		30-05-2002
			US	2003019007 A1		30-01-2003
			US	2003046396 A1		06-03-2003
			US	2002194251 A1		19-12-2002
			US	2002161848 A1		31-10-2002
			US	2002049841 A1		25-04-2002
			US	2002095400 A1		18-07-2002
			US	2003236745 A1		25-12-2003
			US	2002174227 A1		21-11-2002
			US	2002059274 A1		16-05-2002
			US	2002049608 A1		25-04-2002
			US	2003061362 A1		27-03-2003
			US	2002120741 A1		29-08-2002
			US	2002129123 A1		12-09-2002
			US	2002152305 A1		17-10-2002
			US	2002129048 A1		12-09-2002
			US	2002091722 A1		11-07-2002
			US	2003099254 A1		29-05-2003
			US	2003236837 A1		25-12-2003
			US	2003237016 A1		25-12-2003
			US	2002105972 A1		08-08-2002

Information on patent family members

PCT/EP2004/052732

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052732

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L12/14 H04L29/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/120773 A1 (MUELLER HARALD ET AL) 26. Juni 2003 (2003-06-26) Zusammenfassung Seite 1, Absatz 3 - Absatz 13 Seite 1, Absatz 17 - Absatz 18 Seite 1, Absatz 21 - Seite 2, Absatz 26 Seite 4, Absatz 52 - Absatz 55 Ansprüche 7-9	1-18
X	WO 03/055220 A (INTEL CORPORATION) 3. Juli 2003 (2003-07-03) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 4 - Seite 3, Zeile 7 Seite 4, Zeile 10 - Zeile 27 Seite 5, Zeile 10 - Zeile 18 Seite 10, Zeile 5 - Seite 11, Zeile 18 Ansprüche 23,24,29	1-18
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

11. Februar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Niculiu, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 449 588 B1 (BOWMAN-AMUAH MICHEL K) 10. September 2002 (2002-09-10) Zusammenfassung Spalte 20 - Spalte 24 -----	1-18
X	US 2002/065864 A1 (HARTSELL NEAL D ET AL) 30. Mai 2002 (2002-05-30) Zusammenfassung Absatz '0309! - Absatz '0316! -----	1-18

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2004/052732

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2004/052732

08-08-2002
25-12-2003

Beschreibung

Verfahren zur Übertragung von Daten

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Daten zwischen einem ersten Rechner und einem zweiten Rechner sowie ein entsprechendes Datennetz und ein entsprechendes Computerprogramm-Erzeugnis.

10 Sowohl das Internet als auch drahtlose Zugangsnetzwerke, wie UMTS und WLAN, dienen heutzutage zur Übertragung einer Vielzahl von Daten. Insbesondere werden diese Netze immer mehr zur Übertragung von Multimedia-Daten, beispielsweise in Form von Video-Streaming, eingesetzt. Dabei treten häufig Qualitätsprobleme auf. Diese Qualitätsprobleme resultieren daher,
15 dass Multimediaströme über verschiedene Netze von einem Server zu einem Client transportiert werden, weshalb es nahezu unmöglich ist, eine durchgehend hohe und gleichbleibende Qualität der Datenübertragung zu garantieren. Ein Kunde, dem von
20 einem Provider ein Multimediastrom bereitgestellt wird (beispielsweise bei Video on Demand oder Internet-Radio), bekommt somit nicht immer eine optimale Präsentation der Multimediainhalte. Sofern der Provider die Bereitstellung der Multimediainhalte dem Kunden in Rechnung stellt, ist eine Bezahlung
25 für die schlechte Qualität für den Kunden oft nicht akzeptabel.

Heutzutage werden Multimediainhalte gegenüber dem Kunden in Bezug auf das übertragene Datenvolumen abgerechnet. Technisch
30 wird dies dadurch realisiert, dass bei der Anforderung eines Multimediastroms mit einem sog. Session Management Protokoll einer Streaming Session aufgebaut wird. Der Auf- und Abbau einer Session wird in Logdateien und Datenbanken gespeichert. Eine Abrechnung für den Kunden wird dadurch erzeugt, dass die
35 Logdateien bzw. Datenbanken nach entsprechenden Auf- und Abbau der Sitzung durchsucht werden und hieraus die übertragene Datenmenge extrahiert wird. Es erweist sich hierbei als

nachteilig, dass der Kunde unabhängig von der Qualität des Multimediasstroms immer den vollen Preis für die Datenübertragung zahlt.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren zur Übertragung von Daten zu schaffen, welches eine verbesserte Abrechnung von Übertragungskapazitäten gegenüber einem Kunden ermöglicht.
- 10 Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

15 In dem erfindungsgemäßen Verfahren werden Daten zwischen einem ersten Rechner und einem zweiten Rechner übertragen, wobei während der Übertragung qualitätsreduzierende Ereignisse, welche zu einer Verschlechterung der Qualität der übertragenen Daten führen, erfasst werden. Diese qualitätsreduzierenden Ereignisse werden protokolliert.

20 Der Erfindung liegt somit die Erkenntnis zugrunde, dass Ereignisse, welche für einen Verwender der übertragenen Daten eine wahrnehmbare Qualitätsverschlechterung darstellen, detektiert werden können und für einen Provider wichtige Informationen darstellen.

25

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird das erfindungsgemäße Verfahren zur Übertragung von digitalisierten Videobildern (auch Video-Streaming genannt) eingesetzt, wobei

30 in diesem Falle folgende qualitätsreduzierenden Ereignisse erfasst werden:

- Einfrieren von Videobildern;
- Artefakte in Videobildern;
- 35 - Verminderung der Schärfe von Videobildern.

Die Erfinder haben hierbei erkannt, dass es bei den heutzutage verwendeten Übertragungsverfahren problemlos möglich ist, die oben genannten, für einen Benutzer als sehr störend empfundenen Ereignisse technisch zu ermitteln.

5

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden in Abhängigkeit von den protokollierten qualitätsreduzierenden Ereignissen die von einem Benutzer für die Datenübertragung zu entrichtenden Kosten berechnet. Hierdurch wird einem Provider
10 die Möglichkeit geschaffen, ein transparentes und an der Qualität der Daten orientiertes Abrechnungsmodell für den Kunden bereitzustellen. Die Abhängigkeit der abzurechnenden Kosten von der Datenqualität ist hierbei jedoch nur ein Beispiel einer Abrechnungspolitik. Z.B. könnte auch die Möglichkeit be-
15 stehen, eine schlechte Qualität an andere Faktoren, wie z.B. Prämien oder ein Sonderkündigungsrecht für den Benutzer, zu koppeln.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der erste Rechner ein Server und
20 der zweite Rechner ein Client. Unter einem Server wird ein Rechner verstanden, der Daten bereitstellt, die von einem Client, beispielsweise einem Endgerät wie Laptop oder Handy, empfangen werden. Dabei wird im Client wenigstens ein Teil
25 der qualitätsreduzierenden Ereignisse erfasst und an dem Server mittels einer Rückmeldungs-Nachricht gemeldet. Die Erfassung der qualitätsreduzierenden Ereignisse erfolgt somit in dem Mediaplayer bzw. Decoder im Client, was technisch kein Problem darstellt. In einer bevorzugten Variante werden in
30 der Rückmeldungs-Nachricht Quantifizierungsmaße übermittelt, durch welche das jeweilige qualitätsreduzierende Ereignis kategorisiert und/oder spezifiziert wird. Das qualitätsreduzierende Ereignis kann insbesondere bei der Videoübertragung einer der drei oben genannten Ereigniskategorien zugeordnet
35 werden.

In einer weiteren Ausführungsform wird bei der Datenübertragung das hinlänglich aus dem Stand der Technik bekannte RTP/-RTCP-Protokoll (RTP = Real Time Protocol; RTCP = Real Time Control Protocol, siehe Dokument [1]) eingesetzt und die Rückmeldungs-Nachricht wird im RTCP-Protokoll übermittelt. Die Rückmeldungs-Nachricht umfasst vorzugsweise eine oder mehrere Bits, insbesondere ein Byte.

In einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der erste Rechner wiederum ein Server und der zweite Rechner wiederum ein Client, wobei jedoch wenigstens ein Teil der qualitätsreduzierenden Ereignisse im Server erfasst werden. Dies hat den Vorteil, dass die Erfassung der Ereignisse vom Client abgekoppelt ist, so dass ein etwaiger Missbrauch durch Manipulation am Client nicht möglich ist. Ein solcher Missbrauch könnte das Versenden von manipulierten Rückmeldungs-Nachrichten sein, welche dem Server suggerieren, dass ein qualitätsreduzierendes Ereignis aufgetreten ist, was jedoch tatsächlich nicht der Fall ist. Hierdurch könnte ein Benutzer versuchen, den Preis für eine Datenübertragung zu vermindern.

Eine Möglichkeit der Erfassung von qualitätsreduzierenden Ereignissen beim Server besteht darin, dass vom Server die gesendete Datenrate detektiert wird und die am Client empfangene Datenrate vom Client detektiert und an den Server gemeldet wird. Der Server stellt dann ein qualitätsreduzierendes Ereignis fest, wenn der Unterschied zwischen empfangener und gesendeter Datenrate einen vorbestimmten Wert überschreitet. Eine andere Möglichkeit zur Erfassung der qualitätsreduzierenden Ereignisse beim Server besteht darin, dass Datenverluste vom Client detektiert und an den Server gemeldet werden. Der Server stellt dann ein qualitätsreduzierendes Ereignis fest, wenn der Unterschied zwischen empfangener und gesendeter Datenrate einen vorbestimmten Wert überschreitet. Eine andere Möglichkeit zur Erfassung der qualitätsreduzierenden Ereignisse beim Server besteht darin, dass Datenver-

luste vom Client detektiert und an den Server gemeldet werden, wobei der Server in Abhängigkeit von der Größe der Datenverluste das Auftreten eines qualitätsreduzierenden Ereignisses erfasst. In einer bevorzugten Variante wird dabei wiederum das RTP/RTCP-Protokoll eingesetzt, und die vom Client detektierte empfangene Datenrate und/oder die vom Client detektierten Datenverluste werden im RTCP-Protokoll übermittelt. Somit können bekannte Protokolle zur Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzt werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Erfassung von qualitätsreduzierenden Ereignissen beim Server erfolgt über den Datenpuffer im Client. Hierbei ist die Größe des Puffers dem Server bekannt bzw. wird sie dem Server beim Aufbau einer Übertragungssitzung mitgeteilt. Der Server wird dann bei Datenverlusten vom Client darüber informiert, welche Daten verlorengegangen sind, wobei der Server daraus den Füllstand des Puffers berechnet und dadurch das Auftreten von qualitätsreduzierenden Ereignissen ermittelt. Die Information, welche Daten bei Datenverlusten verloren gegangen sind, wird vorzugsweise über eine Erweiterung im RTCP-Protokoll dem Server mitgeteilt.

Das oben genannte Verfahren wird insbesondere bei Datenübertragungen eingesetzt, welche Daten in Form von Datenpaketen übermitteln, wie es beispielsweise beim IP-Protokoll (IP = Internet Protocol) der Fall ist.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die Erfassung der qualitätsreduzierenden Ereignisse beim Server und die Erfassung der qualitätsreduzierenden Ereignisse beim Client kombiniert, so dass qualitätsreduzierende Ereignisse sowohl beim Server als auch beim Client erfasst werden. Es wird dabei ein Vergleich zwischen den beiden qualitätsreduzierenden Ereignissen durchgeführt, wobei nur solche Ereignisse protokolliert werden, die sowohl vom Server als auch vom Client erfasst wurden. Es wird somit eine Plausibilitäts-

prüfung nachgeschaltet, um dadurch etwaige fälschlich detektierte qualitätsreduzierenden Ereignisse herauszufiltern.

5 Neben dem oben beschriebenen Datenübertragungsverfahren betrifft die Erfindung ferner ein Datennetz mit wenigstens einem ersten und wenigstens einem zweiten Rechner, wobei das Datennetz derart ausgestaltet ist, dass zwischen dem ersten und dem zweiten Rechner Daten gemäß dem erfindungsgemäßen Übertragungsverfahren übermittelt werden. Vorzugsweise umfasst dieses Datennetz ein IP-Netz und/oder ein UMTS-Netz
10 und/oder ein WLAN-Netz.

Darüber hinaus umfasst die Erfindung ein Computerprogramm-Erzeugnis, welches ein Speichermedium aufweist, auf welchem
15 ein Computerprogramm gespeichert ist, mit dem das erfindungsgemäße Datenübertragungsverfahren durchgeführt wird, wenn das Computerprogramm auf einem Rechner abläuft.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand
20 der beigefügten Figuren beschrieben.

Es zeigen:

25 Figur 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Datenübertragungsverfahrens;

Figur 2 eine schematische Darstellung einer Rückmeldungsnachricht, die in einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet wird; und
30

Figur 3 eine Prozessoreinheit zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

35 Im Folgenden wird die Erfindung im Zusammenhang mit Video-Streaming beschrieben, bei dem ein aus einer Vielzahl von Videobildern bestehender Videofilm von einem Server auf einem Client heruntergeladen und dort von einem Benutzer betrachtet

wird. Beim Video-Streaming konnten experimentell drei verschiedene Klassen von qualitätsreduzierenden Ereignissen ermittelt werden, wobei diese Ereignisse dem Betrachter des Videofilms negativ auffallen und damit zur Reduktion der subjektiven Qualität der Multimediadaten führen. Es handelt sich
5 um folgende drei Ereignisse:

1. Einfrieren des Bildes: Bei diesem Ereignis bleibt das Bild eine Zeit lang stehen.
10
2. Artefakte im Videobild: Bei diesem Ereignis erscheinen Teile des Videobildes verfremdet oder verschmiert.
3. Qualitätsreduktion in der Bitrate: Bei diesem Ereignis
15 ist die Schärfe des Videobildes und die Schärfe der Bewegungen im Videobild vermindert.

In Figur 1 ist ein Szenario dargestellt, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren zur Anwendung kommt. Figur 1 zeigt einen Server 1 und einen Client 2, wobei der Server Video-
20 Streaming-Daten zur Verfügung stellt, die zum Client übertragen werden. Hierbei wird u.a. das IP-Protokoll zur Datenübertragung genutzt. Darüber hinaus wird in der hier beschriebenen Ausführungsform das sog. RTP-Protokoll eingesetzt, das
25 hinlänglich aus dem Stand der Technik bekannt ist (siehe Druckschrift [1]). Dieses Protokoll umfasst ferner das RTCP-Protokoll, mit dem sog. Feedback-Nachrichten zur Überwachung der Datenübertragung von dem Client an den Server zurückgesendet werden.

30 Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird es ermöglicht, dass der Server über die drei oben genannten qualitätsreduzierenden Ereignisse informiert wird und diese Ereignisse protokolliert. In einer ersten Ausführungsform erfolgt dies dadurch,
35 dass die Ereignisse beim Client erkannt und an den Server berichtet werden. Voraussetzung ist hierfür, dass der Client die Ereignisse detektieren kann. Dies ist üblicherweise kein

Problem, da der Client zur Anzeige der Videodaten einen Player bzw. Decoder umfasst, der die drei oben genannten qualitätsreduzierenden Ereignisse erkennt. Zur Rückmeldung dieser Ereignisse wird in der ersten Ausführungsform das RTCP-
5 Protokoll verwendet, welches ein spezielles Erweiterungs-Byte umfasst, das in Figur 2 schematisch dargestellt ist.

Figur 2 zeigt das Erweiterungs-Byte mit den Bitpositionen 0 bis 7. Die ersten drei Bitpositionen 0 bis 2 beschreiben die
10 entsprechenden qualitätsreduzierenden Ereignisse, wobei e1 für das oben genannte erste Ereignis, e2 für das oben genannte zweite Ereignis und e3 für das oben genannte dritte Ereignis steht. Nach der Detektion eines qualitätsreduzierenden Ereignisses durch den Client setzt dieser das entsprechende Bit 0, 1 bzw. 2 auf den Wert 1. Hierdurch wird mitgeteilt, welches qualitätsreduzierende Ereignis vorliegt. Die
15 übrigen, in Figur 2 als R bezeichneten Bitfelder sind für weitere qualitätsreduzierende Ereignisse vorgesehen bzw. können zur zusätzlichen Quantifizierung dieser Ereignisse genutzt werden. Beispielsweise könnte mit diesen Bits signalisiert werden, wie lange das Einfrieren eines Bildes andauert bzw. wie groß die Anzahl der auftretenden Artefakte im Videobild ist.

25 Ein Nachteil dieser ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass der Client unter Umständen missbräuchlich das Auftreten von qualitätsreduzierenden Ereignissen an den Server meldet. Beispielsweise könnte der Client durch den Benutzer manipuliert werden, so dass dem
30 Server suggeriert wird, dass eine schlechte Bildqualität vorliegt. Dies kommt insbesondere dann in Betracht, wenn beim Auftreten von qualitätsreduzierenden Ereignissen das zu zahlende Entgelt für die Datenübertragung entsprechend reduziert wird. Dieser Nachteil kann gemäß einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens umgangen werden. Bei
35 dieser zweiten Ausführungsform schließt der Server auf ein qualitätsreduzierendes Ereignis nur aufgrund der regulären

RTCP-Nachricht, die nicht um das oben beschriebene Byte erweitert ist. Dies ist möglich, da bereits in der regulären RTCP-Nachricht Informationen zur Datenübertragung enthalten sind, mit denen der Server auf qualitätsreduzierende Ereignisse schließen kann. Bei dieser Ausführungsform ist die Möglichkeit des Missbrauchs durch einen Benutzer stark eingeschränkt, da die Qualität der Verbindung heruntergeregelt wird, wenn die reguläre RTCP-Nachricht eine ständig schlechter werdende Qualität berichtet. Da ein Benutzer an einer Verschlechterung der Qualität kein Interesse hat, kommt eine missbräuchliche Verwendung durch eine Manipulation der RTCP-Nachricht nicht in Betracht.

Die einzelnen qualitätsreduzierenden Ereignisse können beim Server wie folgt detektiert werden:

Das Ereignis "Qualitätsreduktion in der Bitrate" ist auf Serverseite leicht zu detektieren, da dem Server die gesendete Bitrate bekannt ist. Der Client erfährt die gesendete Bitrate durch eine RTCP-Nachricht des Servers. Überschreitet somit die Differenz aus gesendeter und erwarteter Bitrate einen vorbestimmten Wert, liegt ein qualitätsreduzierendes Ereignis vor.

Das Ereignis "Artefakte im Bild" ist nicht so einfach zu detektieren. Diesem Ereignis geht in der Regel ein Datenpaketverlust voraus. Datenpaketverluste können dem Server wiederum über das RTCP-Protokoll mitgeteilt werden. Ob ein Paketverlust jedoch zu einem qualitätsreduzierenden Ereignis durch Artefakte im Bild führt, hängt stark von dem verwendeten Client ab. Bei der Auswertung eines qualitätsreduzierenden Ereignisses muss der Server folglich wissen, welcher Client vorliegt. Diese Information kann dem Server beispielsweise dadurch zur Verfügung gestellt werden, dass für jeden Client ein Schwellenwert T ermittelt wird. Dieser Schwellenwert sagt aus, dass ein qualitätsreduzierendes Ereignis in der Form von Artefakten beim Client auftritt, wenn der Paketverlust größer

als T ist. Der entsprechende Wert T muss im vorhinein durch Experimente ermittelt werden. Somit wird das qualitätsreduzierende Ereignis "Artefakte im Bild" immer dann detektiert, wenn der beim Client festgestellte Datenpaketverlust einen vom Client abhängigen Schwellenwert T überschreitet.

Das qualitätsreduzierende Ereignis "Einfrieren des Videobildes" tritt im Allgemeinen dann auf, wenn der im Client vorhandene Puffer für die Videobilder unterläuft, d.h. nahezu leer ist. Zur Detektion dieses Ereignisses teilt der Client dem Server beim Aufbau der Datenverbindung zunächst mit, wie groß sein Puffer ist und wie voll der Puffer sein muss, damit bei ihm Multimedialinhalte angezeigt werden. Bei der Datenübertragung erfährt der Server ferner über eine Erweiterung im RTCP-Protokoll, welche Pakete verloren gehen sowie den Zeitstempel der ankommenden Pakete. Hieraus ermittelt der Server problemlos den Pufferstand. Tritt nun der Fall auf, dass der Pufferfüllstand unterhalb des Wertes liegt, ab dem Multimedialdaten angezeigt werden, tritt ein Einfrieren des Videobildes auf. Detektiert der Server einen solchen Pufferunterlauf, protokolliert er diesen als qualitätsreduzierendes Ereignis.

In einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die erste und die zweite Ausführungsform kombiniert. D.h. die qualitätsreduzierenden Ereignisse werden sowohl vom Client als auch vom Server detektiert. Der Server vergleicht dann beide Detektionen. Sofern keine Diskrepanzen auftreten, werden die detektierten Ereignisse als qualitätsreduzierende Ereignisse protokolliert. Sollte jedoch beispielsweise vom Client ein qualitätsreduzierendes Ereignis detektiert werden, das der Server nicht erfasst, liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Missbrauch vor, so dass der Server dieses Ereignis nicht protokolliert.

Das oben beschriebene Erfassen und Protokollieren der qualitätsreduzierenden Ereignisse wird in einer bevorzugten Aus-

föhrungsform der Erfindung zur Berechnung der Geböhren für die Datenübertragung herangezogen. Hierdurch soll es ermöglicht werden, dass der Preis für die Datenübertragung auch von der Qualität der Daten abhängig gemacht wird. Somit muss
5 beispielsweise der Betrachter von Multimedia-Daten weniger zahlen, wenn die Qualität unbefriedigend ist. Hierbei hängt es von dem Provider ab, wie er seine Abrechnung gegenüber dem Kunden an die qualitätsreduzierenden Ereignisse koppelt. Beispielsweise kann der Provider beim Auftreten einer schlechten
10 Qualität über einen längeren Zeitraum dem Kunden Geld zurückerstatten. Vorstellbar ist hierbei, dass dem Kunden bei schlechter Qualität ein reduzierter Preis in Rechnung gestellt wird oder dass der Kunde überhaupt nichts bezahlen muss.

15 Die oben beschriebenen Ausführungsformen betreffen die Übertragung von Multimedia-Daten in Form von Video-Streaming, jedoch ist es für den Fachmann ersichtlich, dass die obige Erfindung auch für die Übertragung anderer Daten angewendet
20 werden kann. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist beispielsweise die Telefonie in einem IP-Netz, welche häufig als "Voice over IP" bezeichnet wird. Hierbei kann von einem Mobilfunkprovider in seiner Abrechnung die Sprachqualität einbezogen werden.

25 Der große Vorteil der oben beschriebenen Kopplung der qualitätsreduzierenden Ereignisse an Abrechnungspreise liegt darin, dass ein Provider dem Kunden einen fairen Abrechnungsmodus bereitstellen kann, wodurch er sich gegenüber anderen Wettbewerbern einen Vorteil verschafft.

30 In Fig. 3 ist eine Prozessoreinheit PRZE zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Die Prozessoreinheit PRZE umfasst einen Prozessor CPU, einen Speicher MEM und eine Input/Output-Schnittstelle IOS, die über ein Interface
35 IFC auf unterschiedliche Art und Weise genutzt wird: Über eine Grafikschnittstelle wird eine Ausgabe auf einem Monitor MON sichtbar und/oder auf einem Drucker PRT ausgegeben. Eine

Eingabe erfolgt über eine Maus MAS oder eine Tastatur TAST. Auch verfügt die Proessoreinheit PRZE über einen Datenbus BUS, der die Verbindung von einem Speicher MEM, dem Prozessor CPU und der Input/Output-Schnittstelle IOS gewährleistet.

- 5 Weiterhin sind an den Datenbus BUS zusätzliche Komponenten anschließbar, z.B. zusätzlicher Speicher, Datenspeicher (Festplatte) oder Scanner.

Literaturverzeichnis:

- [1] H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick, and V. Jacobson, "RTP: A transport protocol for real-time applications", RFC 1889, IETF, February 1996.
- 5

Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Daten zwischen einem ersten Rechner (1) und einem zweiten Rechner (2), bei dem:
 - 5 - qualitätsreduzierende Ereignisse, welche zu einer Verschlechterung der Qualität der übertragenen Daten führen, erfasst werden;
 - die qualitätsreduzierenden Ereignissen protokolliert werden.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem digitalisierte Videobilder übertragen werden und die folgenden qualitätsreduzierenden Ereignisse erfasst werden:
 - Einfrieren von Videobildern;
 - 15 - Artefakte in Videobildern;
 - Verminderung der Schärfe von Videobildern.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem in Abhängigkeit von den protokollierten qualitätsreduzierenden Ereignissen die von einem Benutzer für die Datenübertragung zu entrichtenden Kosten berechnet werden.
- 20 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der erste Rechner (1) ein Server und der zweite Rechner (2) ein Client ist, wobei im Client wenigstens ein Teil der qualitätsreduzierenden Ereignisse erfasst wird und an den Server mittels einer Rückmeldungsnachricht gemeldet wird.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem in der Rückmeldungsnachricht Quantifizierungsmaße übermittelt werden, durch welche das jeweilige qualitätsreduzierende Ereignis kategorisiert und/oder spezifiziert wird.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, bei dem das RTP/RTCP-Protokoll (RTP = Real Time Protocol; RTCP = Real Time

Control Protocol) eingesetzt wird und die Rückmeldungs-Nachricht im RTCP-Protokoll übermittelt wird.

- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, bei dem die Rückmeldungs-Nachricht eine oder mehrere Bits, insbesondere ein Byte, umfasst.
- 10 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der erste Rechner (1) ein Server und der zweite Rechner (2) ein Client ist, wobei im Server wenigstens ein Teils der qualitätsreduzierenden Ereignisse erfasst wird.
- 15 9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem die gesendete Datenrate vom Server detektiert wird und die am Client empfangene Datenrate vom Client detektiert und an den Server gemeldet wird, wobei der Server ein qualitätsreduzierendes Ereignis detektiert, wenn der Unterschied zwischen empfangener und gesendeter Datenrate einen vorbestimmten Wert überschreitet.
- 20 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, bei dem vom Client Datenverluste detektiert und an den Server gemeldet werden, wobei der Server in Abhängigkeit von der Größe der Datenverluste das Auftreten eines qualitätsreduzierenden Ereignisses erfasst.
- 25 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem das RTP/RTCP-Protokoll (RTP = Real Time Protocol; RTCP = Real Time Control Protocol) eingesetzt wird und die vom Client detektierte empfangene Datenrate und/oder die vom Client detektierten Datenverluste im RTCP-Protokoll übermittelt werden.
- 30 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, bei dem der Client einen Puffer aufweist, dessen Größe dem Server bekannt ist, wobei der Server bei Datenverlusten vom

16

Client informiert wird, welche Daten verloren gegangen sind, woraus der Server den Füllstand der Puffers berechnet und dadurch das Auftreten von qualitätsreduzierenden Ereignissen ermittelt.

5

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem das RTP/RTCP-Protokoll (RTP = Real Time Protocol; RTCP = Real Time Control Protocol) eingesetzt wird und die Information, welche Daten bei Datenverlusten verloren gegangen sind, über eine Erweiterung im RTCP-Protokoll an den Server übermittelt wird.

10

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7 und einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei die im Server erfassten und die im Client erfassten qualitätsreduzierenden Ereignisse verglichen werden und nur diejenigen qualitätsreduzierenden Ereignisse protokolliert werden, die sowohl von Server als auch vom Client erfasst wurden.

15

20 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Daten in Form von Datenpaketen, insbesondere über das IP-Protokoll (IP = Internet Protocol), übermittelt werden.

25 16. Datennetz, umfassend wenigstens einen ersten und wenigstens einen zweiten Rechner, wobei das Datennetz derart ausgestaltet ist, dass zwischen dem ersten und zweiten Rechner Daten gemäß einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche übertragbar sind.

30

17. Datennetz nach Anspruch 16, wobei das Datennetz ein IP-Netz (IP = Internet Protocol) und/oder ein UMTS-Netz (UMTS = Universal Mobile Telecommunications System) und/oder ein WLAN-Netz (WLAN = Wireless Local Area Network) umfasst.

35

18. Computerprogrammerzeugnis, welches ein Speichermedium aufweist, auf welchem ein Computerprogramm gespeichert ist, mit dem ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15 durchgeführt wird, wenn das Computerprogramm auf einem Rechner abläuft.
- 5

FIG 1

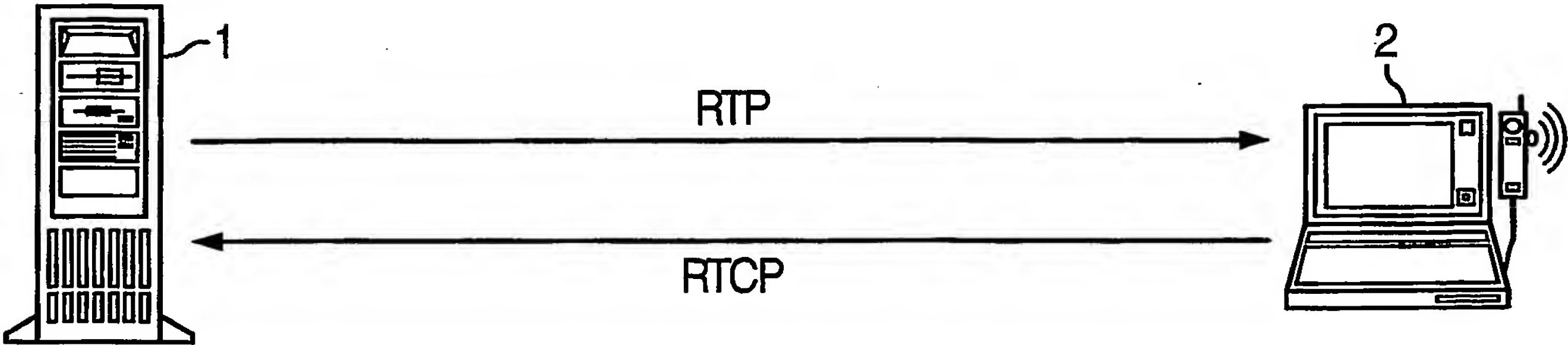


FIG 2

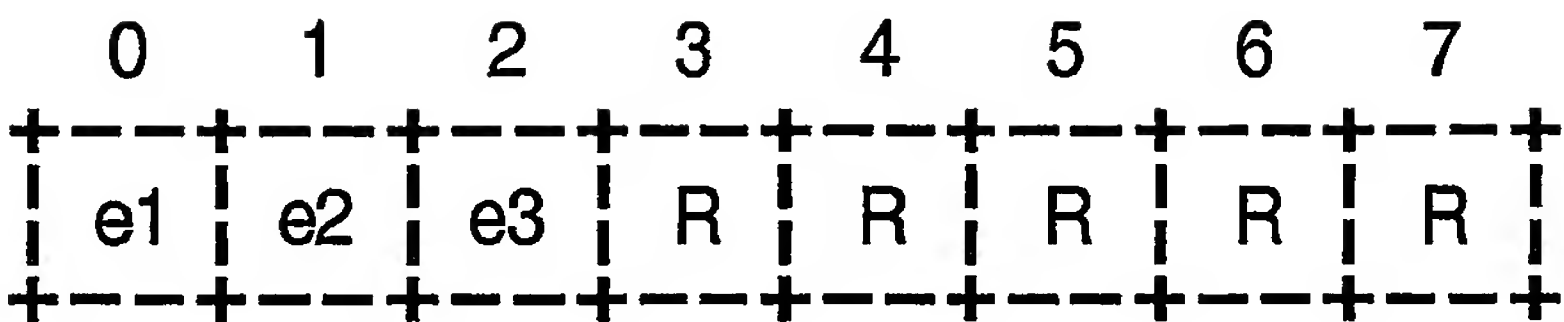


FIG 3

